

## Stage d'initiation

### **Rapport de stage d'initiation : boulangerie et pâtisserie Maison ELASSAL et service maintenance**

Période de Stage : Du 02 aout 2021 au 28 aout 2021

#### **Réalisé par :**

- HAIDOUR Ghizlane
- EL ASSAL Hamza

#### **Encadré par :**

EL ASSAL Ahmed

**Année universitaire 2020-2021**

## Remerciement

*On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce travail.*

*Nous voudrions remercier tout d'abord notre encadrant de stage : Monsieur **EL ASSAL Ahmed** pour la qualité de son encadrement, et pour sa patience.*

*Nous voudrions remercier Maison EL ASSAL qui nous accueille et nous permet d'effectuer notre stage d'initiation.*

*Nous adressons nos remerciements à tous les enseignants de la filière Génie Industriel et Maintenance qui ont contribué à notre formation au cours de cette année d'études.*

*Nos remerciements spéciaux vont aussi à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de travail.*

## **Dédicace**

### ***A nos chers parents***

*Ce qu'on vous présente n'est autre que le fruit de votre affectation, votre éducation. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre grand amour et notre plus grande reconnaissance.*

### ***A nos chers frères et sœurs***

*On n'aurait pas du trouver meilleur que vous comme frères et sœurs. En guise de notre amour, on vous dédie le présent travail.*

### ***A nos ami(e)s***

*Qui ont toujours été là pour nous soutenir et nous aider à aller de l'avant.*

### ***A notre encadrant Mr EL ASSAL Ahmed***

*Qui a participé de près à l'accomplissement de ce travail*

## **Sommaire**

<b>Remerciement .....</b>	<b>1</b>
<b>Dédicace.....</b>	<b>2</b>
<b>Sommaire .....</b>	<b>3</b>
<b>Liste de tableaux .....</b>	<b>6</b>
<b>Liste de figures .....</b>	<b>7</b>
<b>Introduction Générale : .....</b>	<b>8</b>
<b>Chapitre 1 : présentation de la société .....</b>	<b>9</b>
1. Généralité sur le domaine de boulangerie-pâtisserie : .....	10
1-1 Généralité : .....	10
1-2 Boulangerie – pâtisserie Maison EL ASSAL : .....	10
a)Emplacement de boulangerie maison EL ASSAL.....	10
b) Les produits dans boulangerie-pâtisserie Maison EL ASSAL.....	11
c) les services dans la boulangerie : .....	11
2. Les Machines dans Maison EL ASSAL : .....	11
1.1.1 2-1 Pétrin a spirale : .....	11
2-2 Four rotatif.....	13
2-3 Façonneuse baguette-pain : .....	14
2-4 Laminoir sur meuble : .....	16
Remarque : .....	17
<b>Chapitre 2 : Gestion de la maintenance industrielle .....</b>	<b>18</b>
1. Définition de la maintenance industriel .....	19
1-1 Définition Générale : .....	19
1-2 Notion de fiabilité : .....	19
1-3 Notion de maintenabilité : .....	19
1-4 Notion de disponibilité : .....	20
2. Type de maintenance : .....	20
2-1 La maintenance préventive : .....	20
La maintenance préventive systématique.....	21
La maintenance préventive conditionnelle.....	21
2-2 La maintenance corrective : .....	21
La maintenance curative .....	21
La maintenance palliative.....	22
3. Niveaux de la maintenance : .....	22
4. Fonction maintenance : .....	23

<b>Chapitre 3 : Présentation du sujet.....</b>	<b>25</b>
1. Mise en situation :.....	26
2. Problématique :.....	26
3. Enoncé du sujet : .....	27
<b>Chapitre 4 : Résolution de la problématique.....</b>	<b>28</b>
1. Etude AMDEC : .....	29
1-1 Présentation : .....	29
a) Histoire :.....	29
b) Définition : .....	30
c) Les définitions liées à l'AMDEC : .....	30
d) Les différents types de l'AMDEC :.....	30
1-2 Terminologie : .....	31
a) Fonction :.....	31
b) Défaillance : .....	31
c) Mode de défaillance : .....	31
d) Cause de défaillance : .....	32
e) Effet de défaillance : .....	32
f) Détection :.....	32
g) Indice de fréquence F :.....	32
h) Indice de gravité G : .....	32
i) Indice de non détection : .....	32
j) Criticité : .....	33
1-3 Méthodologie :.....	33
a) Préparation de l'AMDEC :.....	33
b) L'animation de l'AMDEC : .....	33
c) La synthèse de l'AMDEC : .....	33
d) le suivi des actions proposées :.....	34
1-4 Barème de cotation des indices F, G et D : .....	34
Fréquence : .....	34
Gravité.....	34
Détection .....	35
1-5 La grille d'AMDEC : .....	35
1-6 Tableau d'AMDEC :.....	36
1-7 Tableau des organes et leur criticité : .....	37
Interprétation générale .....	37

2.	<i>Application du plan de maintenance préventive :.....</i>	<b>37</b>
2-1	Généralité : .....	37
2-2	L'objectif d'un plan de la maintenance préventive : .....	37
2-3	Les 5 étapes pour élaborer un plan de la maintenance préventive : .....	38
2-4	La GMAO, un outil indispensable à la maintenance préventive : .....	38
a)	définition : .....	38
c)	objectifs et avantages de GMAO.....	38
2-5	Application : .....	39
	<i>Conclusion générale : .....</i>	<b>41</b>
	<i>Bibliographie.....</i>	<b>42</b>

## **Liste de tableaux**

Tableau 1: Information générale.....	10
Tableau 2: les produits fabriqués dans Maison EL ASSAL.....	11
Tableau 3: Les machines dans Maison EL ASSAL.....	11
Tableau 4: les composants d'un pétrin à spirale .....	12
Tableau 5: les composants d'un four rotatif .....	14
Tableau 6: les composants d'un façonneuse baguette-pain .....	16
Tableau 7: Les composants d'un laminoir sur meuble .....	17
Tableau 8: niveaux de la maintenance .....	23
Tableau 9: l'outil QQQQCP .....	27
Tableau 10: Fréquence d'occurrence.....	34
Tableau 11: Niveau de gravité.....	34
Tableau 12: niveau de non détection .....	35
Tableau 13: La grille AMDEC .....	35
Tableau 14: Tableau d' AMDEC .....	37
Tableau 15: Tableau des organes et leur criticité .....	37
Tableau 16: Application d'un plan de maintenance préventive pour le parc machine de maison EL ASSAL .....	40

## **Liste de figures**

Figure 1: emplacement de boulangerie Maison EL ASSAL .....	10
Figure 2: les composants d'un pétrin à spirale .....	11
Figure 3: schéma d'un four rotatif.....	13
Figure 4 : four rotatif.....	13
Figure 5: schéma d'un façonneuse baguette .....	15
Figure 6: une laminoir sur meuble .....	16
Figure 7: la disponibilité comme combinaison entre fiabilité, maintenabilité et logistique de maintenance .....	20
Figure 8 les types de la maintenance .....	22
Figure 9: un pétrin à spirale.....	26
Figure 10: domaines d'application de l'AMDEC entre les années 1950 - 1980.....	29



## **Introduction Générale :**

Le stage est un niveau très essentiel du parcours de formation d'un(e) étudiant(e) en DUT.

Il a pour objectif de nous mettre en contact avec la réalité du monde du travail, d'observer les activités et les méthodes et apports de solution à quelque problème dans une industrie tout en mettant en œuvre nos savoirs acquis au cours de notre formation et de les améliorer. Et à l'occasion de notre formation en première année, dans ECOLE SUPERIEURE DU TECHNOLOGIE FES en tant que Technicien Supérieur en génie industriel et maintenance nous effectuons un stage d'un mois dans l'entreprise **Maison EL ASSAL** qui est à la spécialité de boulangerie et pâtisserie.

Afin de vous expliquer le déroulement de mon stage : Nous traitons dans Le premier chapitre, une généralité sur l'entreprise,. Le deuxième chapitre se déroule sur la gestion de la maintenance industrielle. Dans le chapitre trois : nous commencerons à introduire le sujet sur lequel nous travaille en Identifiant le problème. Enfin, nous proposerons une solution au problème grâce à l'application du plan de maintenance préventive et une étude AMDEC.

## **Chapitre 1 : présentation de la société**

## Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise

### 1. Généralité sur le domaine de boulangerie-pâtisserie :

#### 1-1 Généralité :

Le secteur boulangerie-pâtisserie s'agit là d'un des secteurs alimentaires les plus importants dans le Maroc. Le marché est conditionné par l'opposition entre fabrication de pain artisanal et production industrielle. Outre la réalisation de gâteaux et desserts classiques et modernes, le pâtissier peut avoir des fonctions liées à la gestion, qui consistent notamment à sélectionner et commander les matières premières, choisir les fournisseurs et gérer l'approvisionnement, veiller au stockage des ingrédients et organiser toutes les activités du laboratoire afin d'optimiser la production en fonction des prévisions de vente, le tout en respectant les normes d'hygiène et de sécurité du travail.

#### 1-2 Boulangerie – pâtisserie Maison EL ASSAL :

Boulangerie et pâtisserie Maison EL ASSAL est l'une des boulangerie-pâtisserie nouvellement construits de la ville EL JADIDA. Elle est considérée comme l'une des boulangeries les plus importants en raison de la qualité de ses produits et l'organisation du travail, en plus de son emplacement stratégique, elle est aussi connue pour son intervention rapide en cas des pannes.

<b>Nom de l'entreprise</b>	Boulangerie et pâtisserie Maison EL ASSAL
<b>Gérant</b>	Ahmed EL ASSAL
<b>Activités principale</b>	Fabrication des produits a base de farine
<b>Adresse</b>	Avenue Al Maghreb Arabie Commune Moulay Abdellah EL JADIDA

Tableau 1: Information générale

#### a)Emplacement de boulangerie maison EL ASSAL

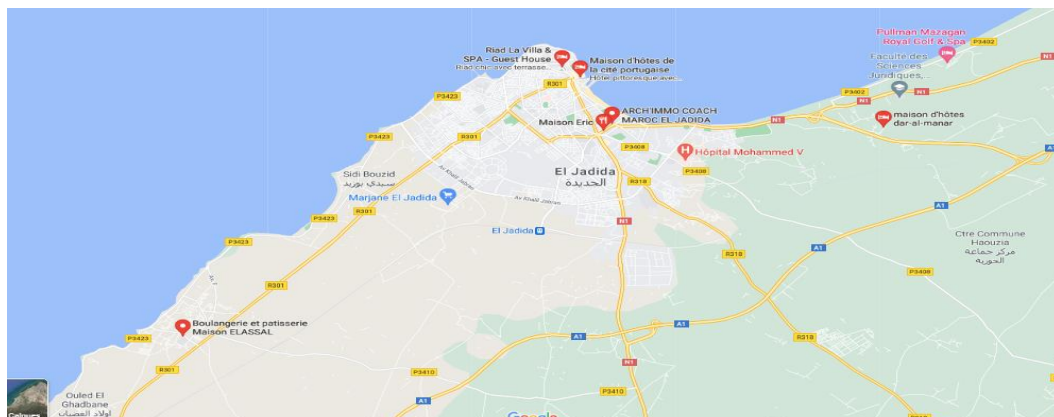


Figure 1: emplacement de boulangerie Maison EL ASSAL

**b) Les produits dans boulangerie-pâtisserie Maison EL ASSAL**

<u>Pain</u>	<u>Viennoiseries</u>	<u>Pâtisseries</u>
Pain	Croissant	les gâteaux
Baguette	Pain au chocolat	les cakes
Pain complet	Pain aux raisins	les millefeuilles
Pain céréales	Pain suisse	Macarons
Pavés	Croissant fourrée	

Tableau 2: les produits fabriqués dans Maison EL ASSAL

**c) les services dans la boulangerie :**

- **Service production :** englobe l'ensemble des activités qui transforment des matières et composants en produits vendus aux clients.
- **Service financière :** son rôle est de prévoir les ressources et de mettre en place les techniques financières nécessaires au développement et à la protection de l'entreprise.
- **Service technique :** recenser et définir les besoins en équipement et les travaux à effectuer pour répondre à l'évolution de la commune.
- **Service commercial :** consiste à élargir le portefeuille clients à des technique de vente et de prospection et aussi développer les vents de l'entreprise et remplir l'objectif de chiffre d'affaire.

**2. Les Machines dans Maison EL ASSAL :**

<u>Désignation</u>	<u>Quantité</u>	<u>Marque</u>
Four rotatif 15-18 PLAQUE 60X80	1	Marque italien
Pétrin spirale 80 Kg de pate	1	Marque italien
Façonneuse baguette-pain VDM 60 Cm	1	Marque italien
Laminoir sur meuble 600X100	1	Marque italien
Batteur mélangeur	1	Marque italien
Réfrigérateur viennoiserie	1	Marque italien
Diviseuse vitella 20 pièces	1	Marque italien

Tableau 3: Les machines dans Maison EL ASSAL

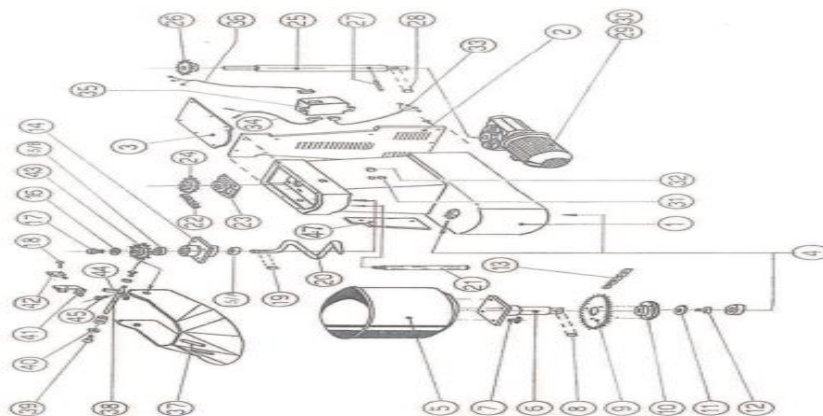
**2-1 Pétrin a spirale :**

Figure 2: les composants d'un pétrin à spirale

Référence	Description
1	TÔLE PÉTRIN
2	PANNEAU POSTÉRIEUR
3	COUVERCLE SUPÉRIEUR
4	ROULEMENT À BILLES
5	CUVE
6	SUPPORT CUVE
7	CLÉ
8	CLÉ
9	COURONNE DENTÉE
10	MOYEU COURONNE
11	RONDELLE PLATE
12	VIS M8
13	CHAÎNE SUPPORT CUVE
14	SUPPORT SPIRALE
15	ROULEMENT À BILLES
16	RONDELLE PLATE
17	BOULON
18	TÊTE AMOVIBLE
19	CLÉ
20	SPIRALE
21	COUPEPÂTE
22	CHAÎNE SPIRALE
23	SUPPORT
24	PIGNON SUP. ARBRE TRANSM
25	ARBRE DE TRANSMISSION
26	PIGNON INF
27	GOUPILLE ELAS
28	CLÉ
29	MOTORIDUCTEUR MONO.
30	MOTORIDUCTEUR TRIPH.
31	INTERRUPTEUR
32	MINUTERIE
33	KIT ROUES
34	PISTON TÊTE
35	CONTRÔLEUR
36	CABLE ALIM
37	GRILLE PROTECTION
38	ARBRE GRILLE
39	BOULON
40	ESPACEUR
41	SUPPORT MICRON GRILLE
42	MICRO GRILLE
43	PIGNON SPIRALE
44	L FIN DE COURSE
45	POIGNÉE BLOCAGE TÊTE
46	MICRON TÊTE
47	PROTECTION
48	PIVOT BLOCAGE CUVE
49	DISQUE SUP. CUVE
50	DISQUE BLOCAGE CUVE
51	JOINT DISQUE
52	SUPPORT CAPTEUR
53	DÉTECTEUR DE PROXIMITÉ
54	PIVOT TÊTE
55	ARBRE TRANSMISSION TÊTE
56	GOUPILLE ARBRE TÊTE
57	JOINT DE TRANSMISSION
58	CLÉ

**Tableau 4: les composants d'un pétrin à spirale**

## 2-2 Four rotatif



Figure 4 : four rotatif

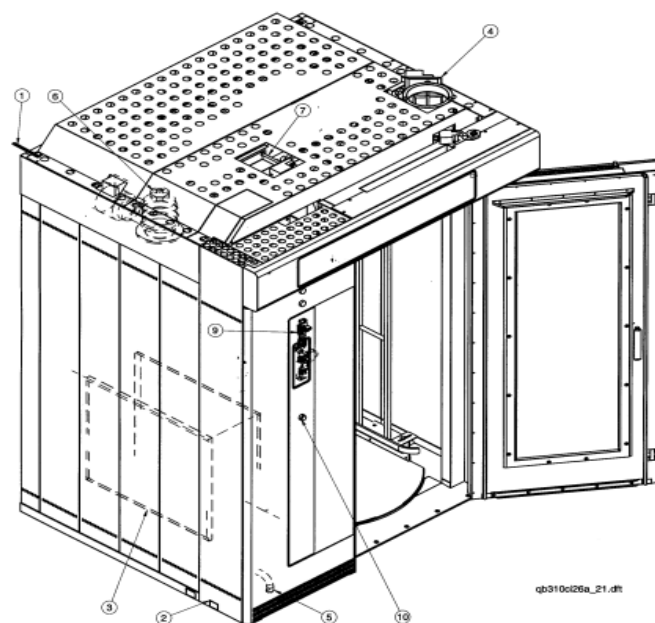
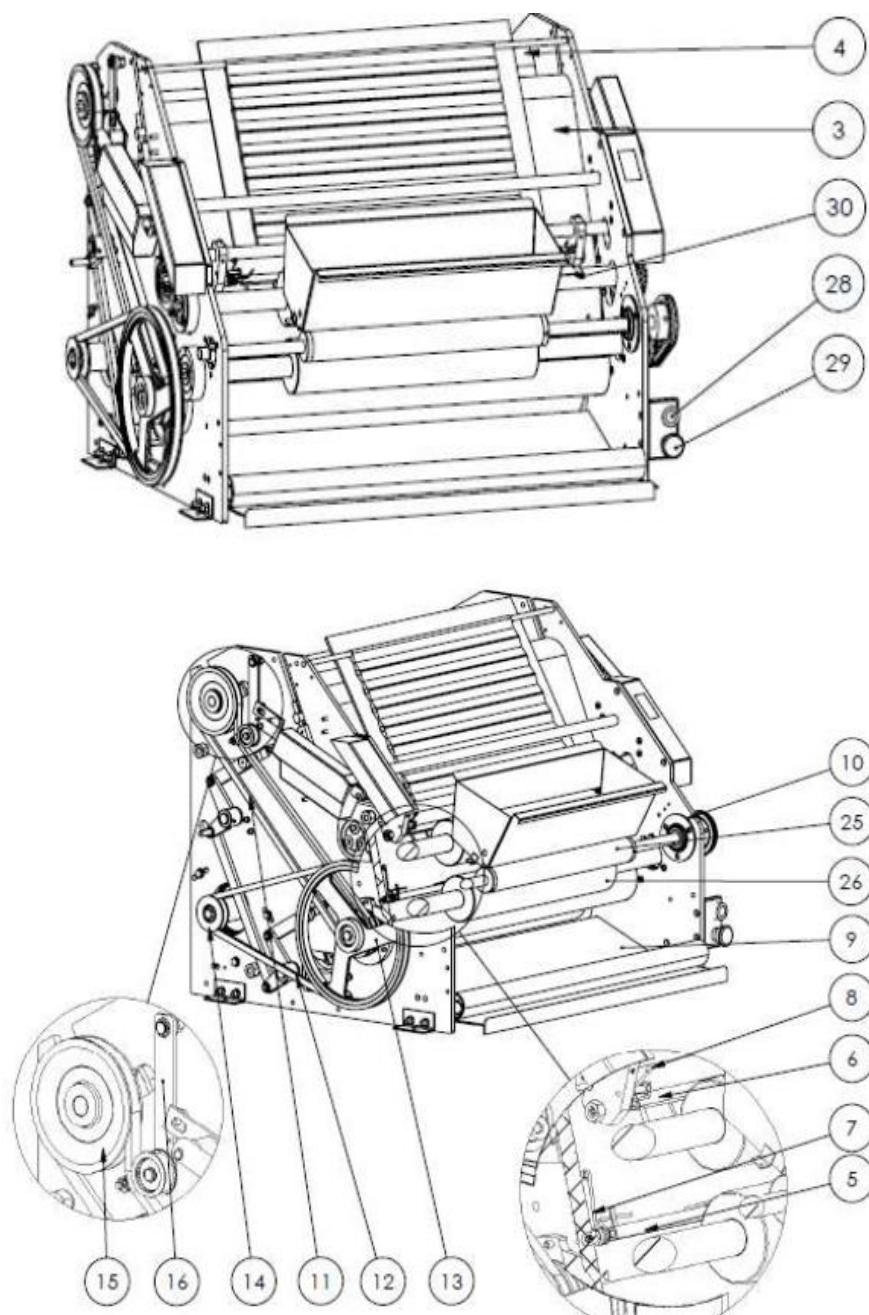


Figure 3: schéma d'un four rotatif

	Désignation
1	Entrée du courant électrique
2	Batterie de résistance
3	Cheminée sortie de buées
4	Ecoulement
5	Moteur réducteur
6	Entrée de l'air tirage de balayage (optionnel)
7	Electrovanne. Entrée d'eau au four.
8	Tableau de manœuvre

Tableau 5: les composants d'un four rotatif

### 2-3 Façonneuse baguette-pain :





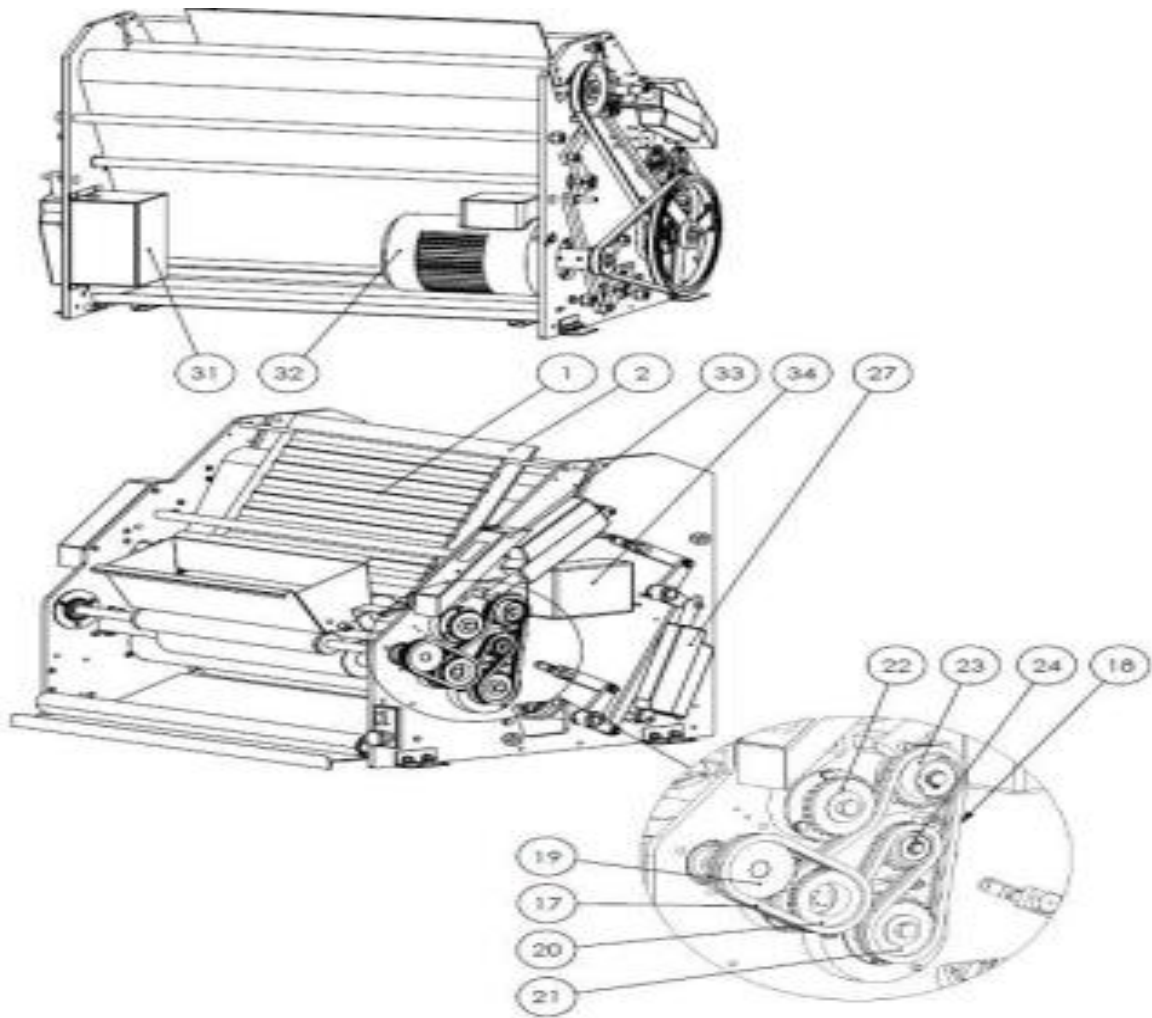


Figure 5: schéma d'un façonneuse baguette

Référence	Désignation
1	Tapis lourd
2	Feutre sous tapis lourd
3	Manchon avant
4	Manchon arrière
5	Racleur assemblé inférieur
6	Racleur assemblé supérieur
7	Ressort racleur gauche
8	Ressort racleur droite
9	Rampe d'évacuation assemblée avec feutre
10	Roulement palier
11	Courroie
12	Courroie
13	Poulie Ø280
14	Poulie Ø63
15	Poulie Ø125
16	Tendeur de courroie assemblé
17	Chaine
18	Chaine



19	Pignon
20	Pignon double
21	Pignon
22	Pignon
23	Pignon
24	Tendeur de chaîne assemblé
25	petit cylindre lamineur
26	Cylindre lamineur

Tableau 6: les composants d'un façonneuse baguette-pain

## 2-4 Laminoir sur meuble :

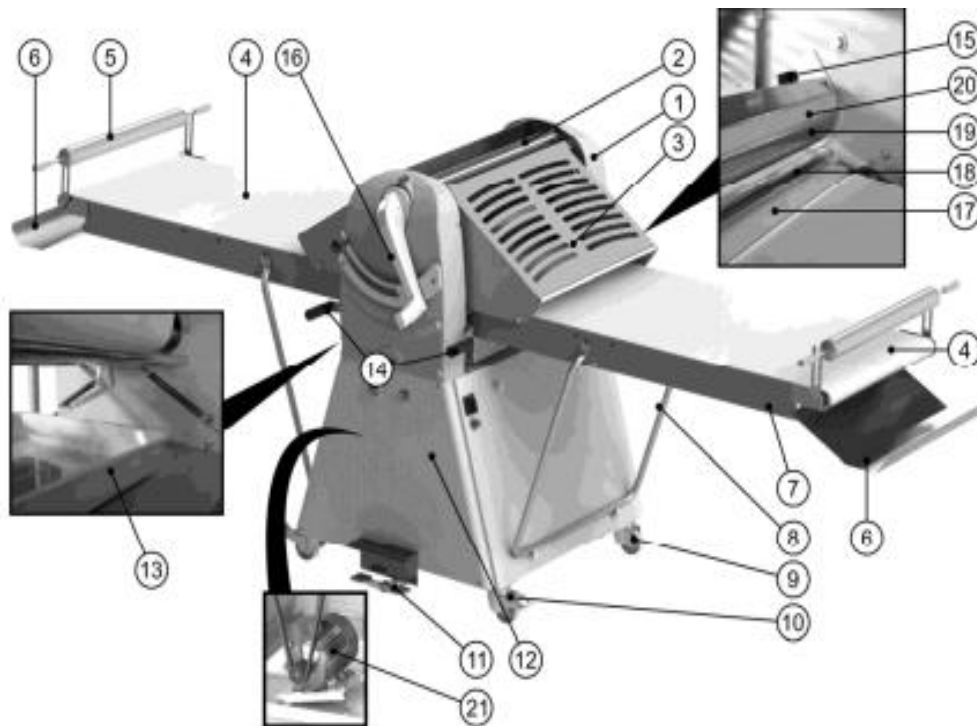


Figure 6: une laminoir sur meuble

Référence	Désignation
1	Carter de protection
2	Bac à farine
3	Protections mobiles dotées de micro-interrupteurs de sécurité
4	Tapis
5	Rouleau pour travailler manuellement la pâte
6	Plaques de récupération de la pâte
7	Plan de travail
8	Support des plans de travail
9	Roue pivotante arrière
10	Roue pivotante et de freinage avant
11	Pédale inversion direction tapis (en option)
12	Tableau électrique
13	Tiroir collecte farine
14	Leviers d'inversion des tapis convoyeurs
15	Volant de fixation du racleur supérieur
16	Poignée/volant de réglage de l'ouverture des rouleaux (épaisseur pâte)

17	Racleur rouleau inférieur
18	Rouleau inférieur
19	Rouleau supérieur
20	Racleur rouleau supérieur
21	Moteur

Tableau 7: Les composants d'un laminoir sur meuble

**Remarque :**

Dans notre sujet on a travaillé sur 5 machines : Façonneuse baguette, pétrin à spirale, four rotatif, et batteur crème (pour le batteur crème ressemble à pétrin a spirale;

## **Chapitre 2 : Gestion de la maintenance industrielle**

## Chapitre 2 : Gestion de la maintenance industrielle

### 1. Définition de la maintenance industriel

#### 1-1 Définition Générale :

La maintenance industrielle peut se définir comme le fait de maintenir ou de rétablir un équipement de production dans un état défini en amont afin que celui-ci soit en mesure d'assurer le service prévu. Lorsqu'une entreprise installe un système pour maintenir ses équipements de production, cela lui permet de prévenir un grand nombre de problèmes et de diminuer les pertes de productivité.

Elle implique une inspection des installations, mais également des données précises sur l'état des infrastructures, de l'équipement et des machines. Pour y arriver, de nombreuses entreprises se tournent vers des entreprises technologiques spécialisées dans la gestion de ces procédés industriels. Ces outils permettent de mesurer quotidiennement si les indicateurs sont bons. Mais surtout d'alerter lorsqu'un système arrive en zone critique et qu'une intervention est nécessaire. Les opérations de maintenances industrielles consistent également à se déplacer physiquement dans le lieu dédié pour inspecter toutes les installations et effectuer les réparations nécessaires. Le travail est souvent effectué par des techniciens spécialisés dans la maintenance industrielle.

Les interventions peuvent être simples comme le changement d'une ampoule, ou plus complexe et nécessiter plusieurs heures voire plusieurs jours de maintenance pour que tout fonctionne de nouveau. Plus la tâche de maintenance industrielle est spécifique et complexe, plus le technicien de maintenance industrielle doit être qualifié. Il en existe plusieurs types. Elle peut être préventive, prédictive ou curative.

#### 1-2 Notion de fiabilité :

Aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise dans des conditions données pendant un temps donné (NF EN 13306) ou « caractéristique d'un bien exprimée par la probabilité qu'il accomplisse une fonction requise dans des conditions données pendant un temps donné » (NF X 60-500).

#### 1-3 Notion de maintenabilité :

Dans des conditions données, la maintenabilité est l'aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état où il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, en utilisant des procédures et des moyens prescrits. **Maintenabilité = être rapidement dépanné.** C'est aussi la probabilité de rétablir un système dans des conditions de fonctionnement spécifiées, en des limites de temps désirées, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, en utilisant des procédures et des moyens prescrits.

A partir de ces définitions, on distingue :

□ **La maintenabilité intrinsèque :** elle est « construite » dès la phase de conception à partir d'un cahier des charges prenant en compte les critères de maintenabilité (modularité, accessibilité, etc).

- **La maintenabilité prévisionnelle** : elle est également « construite », mais à partir de l'objectif de disponibilité.
- **La maintenabilité opérationnelle** : elle sera mesurée à partir des historiques d'interventions. L'analyse de mainte

#### 1-4 Notion de disponibilité :

Aptitude d'un bien à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données, à un instant donné ou durant un intervalle de temps donné, en supposant que la fourniture des moyens extérieurs nécessaires est assurée. Cette aptitude dépend de la combinaison de la fiabilité, de la maintenabilité et de la logistique de maintenance.

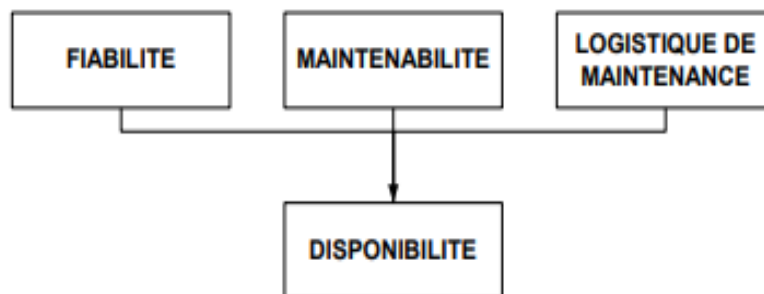


Figure 7: la disponibilité comme combinaison entre fiabilité, maintenabilité et logistique de maintenance

## 2. Type de maintenance :

Les prestations de maintenance sont essentielles pour anticiper et réparer les pannes de machines comme d'un système informatique ; et limiter au maximum les risques pour une entreprise industrielle. Mais il existe différents types de maintenance, déclinés en deux familles.

### 2-1 La maintenance préventive :

Ce type de maintenance s'effectue selon des critères prédéterminés, dont l'objectif est de réduire la probabilité de défaillance des matériels en cours d'utilisation, de diminuer les temps d'arrêt en cas de révision ou de panne et de supprimer les causes d'accidents graves. Elle repose sur des vérifications de conformité, une surveillance périodique permettant de relever des anomalies et exécuter des réglages simples sans outillage spécifique, ni arrêt de l'outil de production.

Toute intervention de maintenance inclut un impact financier. L'analyse des coûts doit mettre en évidence un gain par rapport aux défaillances qu'elle permet d'éviter. C'est aussi à ce moment que l'entreprise étudie s'il faut décider de passer à l'étape d'une maintenance corrective, plus coûteuse.

**La maintenance préventive systématique**

Elle suit un échéancier généralement établi selon le temps mais aussi selon la quantité de produits fabriqués, la distance parcourue lorsqu'il s'agit d'acheminer des biens, ou encore le nombre de cycles effectués, etc. Cette périodicité d'intervention est déterminée à partir de la mise en service ou après une révision complète ou partielle.

**Cette méthode de maintenance nécessite de connaître le comportement du matériel**, les modes de dégradation et le temps moyen de bon fonctionnement entre deux avaries. Elle s'applique pour la maintenance des équipements soumis à réglementation comme les appareils de levage, extincteurs, équipements sous pression, convoyeurs, ascenseurs, etc ; pour les équipements dont la panne risque de provoquer des accidents graves (avions, trains), les équipements ayant un coût de défaillance élevé. C'est le cas des éléments d'une chaîne de production automatisée, comme les pompes industrielles, dans le secteur de la chimie, l'agroalimentaire, la métallurgie ou la chaudronnerie etc. Les industriels ont également recours à cette méthode pour les matériels dont les dépenses de fonctionnement deviennent anormalement élevées au cours de leur temps de service : consommation excessive d'énergie, éclairage par lampes usagées, allumage et carburation déréglés, etc.

**La maintenance préventive conditionnelle**

Elle est comme son nom l'indique conditionnée à un type d'événement prédéterminé : un diagnostic, l'information d'un capteur, une mesure d'une usure, etc.). Cette maintenance prédictive est donc une maintenance dépendante de l'expérience et faisant intervenir des informations recueillies en temps réel. Elle vise en somme à repérer les points faibles. **Ces contrôles réguliers et rigoureux permettent de mettre en lumière l'état de fonctionnement du matériel.** Suivant le cas, il est souhaitable de mettre les équipements sous surveillance et ensuite de décider d'une intervention lorsqu'un certain seuil est atteint.

**2-2 La maintenance corrective :**

Les opérations de maintenance corrective ont lieu une fois que la défaillance est repérée. Il s'agit en somme d'un dépannage puisque la maintenance corrective est exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise.

**La maintenance curative**

Cette forme de maintenance est appliquée lorsqu'un dysfonctionnement est détecté. Elle a pour objet de réparer cette anomalie. Contrairement au palliatif qui agit dans l'urgence, il s'agit là d'une **véritable restauration à long terme**, de manière définitive. La maintenance curative est un dépannage prioritaire car les arrêts de production provoquent des pertes lourdes pour les entreprises.

Cette intervention apporte une amélioration des performances et des conditions de production. Elle permet **la réparation du matériel endommagé sur site ou en atelier ou l'installation d'un parc de machines neuves**. Cette maintenance corrective intervient aussi dans la **mise en conformité de l'outil de production** après le passage d'un organisme de contrôle qui veille au respect de la législation en vigueur.

### La maintenance palliative

Elle a pour objectif de rétablir un bien dans un état spécifié : cela ne signifie pas nécessairement son état initial. Par exemple, si une fuite dans une tuyauterie industrielle ou une cuve de stockage survient, l'opération de maintenance palliative devra faire en sorte que ces outils retrouvent leur fonction requise, sans pour autant qu'ils retrouvent leur aspect d'origine. Il s'agit d'une **action destinée à permettre à un bien de fonctionner provisoirement**.

La maintenance palliative **n'est pas une action prévue** et ne fait donc pas partie d'une politique de maintenance. Ces actions de dépannage provisoire sont à distinguer de la réparation qui caractérise la maintenance curative. La maintenance palliative peut être dangereuse. Le technicien doit donc, en accord avec la direction de la société, faire la balance entre le danger que pourrait représenter l'arrêt de la production et celui inhérent à toute maintenance palliative.

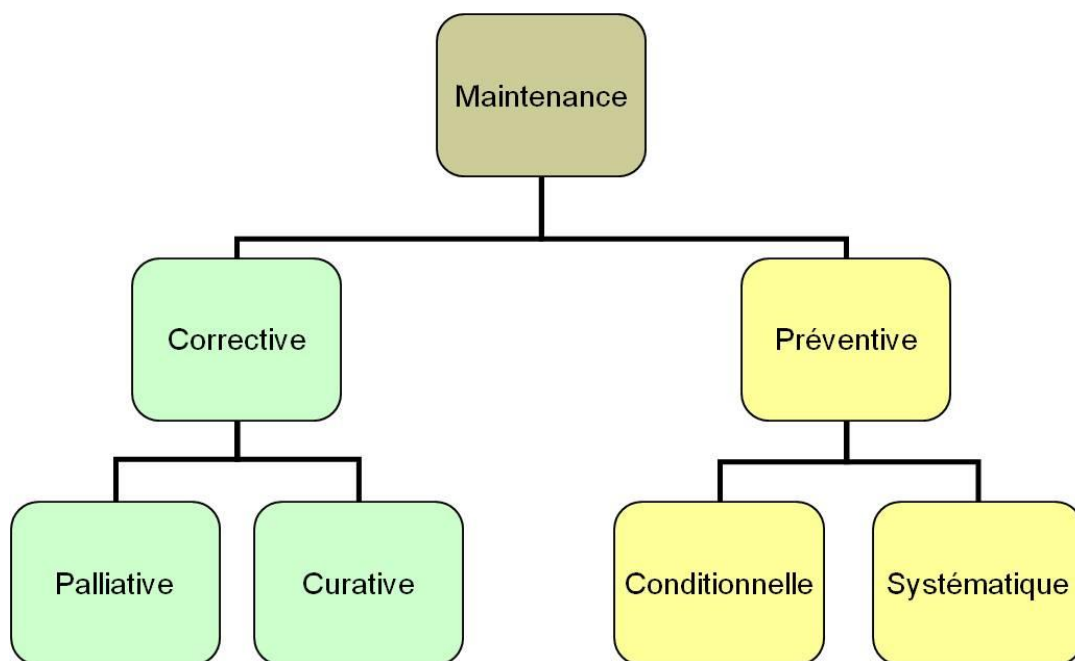


Figure 8 les types de la maintenance

### 3. Niveaux de la maintenance :

Ils sont au nombre de 5 et leur utilisation pratique n'est concevable qu'entre des parties qui sont convenues de leur définition précise, selon le type de bien à maintenir.

#### 1° Niveau

- Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement,
- Échanges d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tels que voyants, huiles,

filtres, ...

- Type d'intervention effectuée par l'exploitant sans outillage et à l'aide des **instructions d'utilisation**.

### 2° Niveau

- Dépannages par échange standard des éléments prévus à cet effet,
  - Opérations mineures de maintenance préventive,
- Type d'intervention effectuée par un technicien habilité de qualification moyenne,
  - Outillage portable défini par les instructions de maintenance,
- Pièces de rechange transportables sans délai et à proximité du lieu d'exploitation.

### 3° Niveau

- Identification et diagnostic des pannes.
- Echanges de constituants.
  - Réparations mécaniques mineures.
  - Réglage et réétalonnage des mesureurs.

### 4° Niveau

- Travaux importants de maintenance corrective ou préventive.
- Démontage, réparation, remontage, réglage d'un système.
  - Révision générale d'un équipement (exple: compresseur).
  - Remplacement d'un coffret d'équipement électrique.

### 5° Niveau

- Travaux de rénovation, de reconstruction ou de réparation importante.
- Révision générale d'un équipement (chaufferie d'une usine).
  - Rénovation d'une ligne de production en vue d'une amélioration.
  - Réparation d'un équipement suite à accident grave (exple: dégât des eaux).

Tableau 8: niveaux de la maintenance

## **4. Fonction maintenance :**

Une fonction d'entreprise est un ensemble de tâches de nature homogène, tournées vers des objectifs communs et concurrents avec d'autres fonctions reliées aux finalités globales de l'entreprise.

Aujourd'hui, la fonction « maintenance » recouvre un ensemble de tâches que l'on peut regrouper en deux sous-ensembles: les tâches à dominante technique et les tâches à dominante gestion.

### **Les tâches à dominante technique comprennent notamment:**

- ✓ La prévention;
- ✓ Le diagnostic (le plus souvent de panne, mais aussi d'état);
- ✓ De dépannage et la remise en route;
- ✓ La réparation des pièces;
- ✓ Les études et méthodes (c.-à-d. les façons de procéder) ;



**Les tâches à dominante gestion portent sur:**

- ✓ La gestion de l'information et de la documentation;
- ✓ La gestion des ressources humaines;
- ✓ La gestion du parc et des pièces;
- ✓ La gestion des interventions;
- ✓ La gestion des budgets ;

**Dans son ensemble, la fonction « maintenance » recouvre plusieurs objectifs:**

- ✓ Contribuer à assurer la production prévue;
- ✓ Contribuer à maintenir la qualité du produit fabriqué;
- ✓ Contribuer au respect des délais;
- ✓ Rechercher les coûts d'exploitation les plus avantageux;
- ✓ Respecter les objectifs humains: conditions de travail et de sécurité;
- ✓ Préserver l'environnement ;

Les méthodes et la gestion de la maintenance d'avant-garde tendent à constituer un département « maintenance » autour de trois grandes fonctions:

**Première fonction:** le « **cerveau** »: un bureau technique chargé de la gestion, de la définition des méthodes de la documentation technique, des études de diagnostic et du suivi des opérations.

**Deuxième fonction:** les « **bras** »: l'entretien proprement dit, responsable des opérations sur le site.

**Troisième fonction:** l'«**estomac** »: la logistique, responsable des ateliers et magasins, qui fournissent à l'entreprise les matériels et les produits dont elle a besoin

## **Chapitre 3 : Présentation du sujet**

## **Chapitre 3 : Présentation du sujet**

Dans ce chapitre on va identifier le problématique en premier lieu par l'outil QQQQCP ensuite une présentation de notre sujet.

### **1. Mise en situation :**

La boulangerie-pâtisserie, comme tous les domaines de l'industrie et de fabrication, n'est pas sans pannes et intervention.

Lors de pétrir la pâte, on constate que le pétrin à spirale ne se lance plus, on remarque qu'il ya une panne de roulement, ce problème est causé par une panne de courroie d'entraînement.



Figure 9: un pétrin à spirale

### **2. Problématique :**

Alors la problématique qui se pose c'est comment diminuer la défaillance ainsi que les pannes imprévues des machines dans la boulangerie (pétrin a spirale, bassanina cyclope ...)

L'identification de la problématique est présentée à l'aide de l'outil QQQQCP :

<b>Qui ?</b>	Qui est concerné par le problème ?	-Clients -Personnels Maison EL ASSAL
<b>Quoi ?</b>	C'est quoi le problème ?	-Le problème des pannes imprévu des machines
<b>Où ?</b>	Le périmètre concerné	Atelier de service maintenance
<b>Quand ?</b>	La date à partir de laquelle l'entreprise a commencé l'analyse du sujet ?	

<b>Comment ?</b>	Comment le constate-t-on ?	Plan de maintenance préventif
<b>Pourquoi ?</b>	Quel est l'objectif ?	Améliorer la fabrication et satisfaire le client

Tableau9: l'outil QQQCP

### 3. Enoncé du sujet :

Notre sujet est l'élaboration d'un plan de maintenance préventive pour le parc machines du boulangerie et pâtisserie Maison EL ASSAL

## **Chapitre 4 : Résolution de la problématique**

## Chapitre 4 : Résolution de la problématique

### 1. Etude AMDEC :

#### 1-1 Présentation :

##### a) Histoire :

Cette méthode est née aux USA, dans l'armée américaine (1955-1960).

La méthode AMDEC a été utilisée originellement dans le traitement des risques potentiels inhérents aux activités de production de l'armement nucléaire.

L'AMDEC a fait son apparition en France dans le domaine aéronautique (Concorde puis Airbus) au cours des années 1960 (voir figure).

Introduite dans l'industrie manufacturière de série depuis les années 1980, son application y reste, encore aujourd'hui, très répandue.

L'industrie de processus pour sa part met en œuvre plus facilement la méthode HAZOP dont les fondements s'inspirent de l'AMDEC.

Progressivement, elle a été adaptée à l'ensemble des activités à risques (nucléaire civil ; domaine aéronautique, spatial ; grands travaux), puis a été intégrée dans les projets industriels.

De nos jours, son emploi est très répandu dans le monde industriel (notamment dans les secteurs automobile et aéronautique) soit pour améliorer l'existant, soit pour traiter préventivement les causes potentielles de non-performance des nouveaux produits, procédés ou moyens de production.

Domaines d'application de l'AMDEC	
<b>Années 1950 :</b>	la méthode <b>FMECA</b> ( <i>Failure Modes, Effects and Criticality Analysis</i> ) est introduite aux États-Unis dans le domaine des armes nucléaires.
<b>Années 1960 :</b>	cette méthode est mise en application en France sous le nom d' <b>AMDEC</b> pour les programmes spatiaux et aéronautiques.
<b>Années 1970 :</b>	son application est étendue aux domaines du nucléaire civil, des transports terrestres et des grands travaux.
<b>Années 1980 :</b>	l'AMDEC est appliquée aux industries de produits et de biens d'équipement de production.

Figure 10: domaines d'application de l'AMDEC entre les années 1950 - 1980

**b) Définition :**

AMDEC signifie **A**nalyse des **M**odes de **D**éfaillances, de leurs **E**ffets et de leurs **C**riticités. C'est l'équivalent français de la méthode d'origine FMEA : Failure Mode, Effects, and Criticality Analysis

Il s'agit d'une méthode d'analyse qualitative et quantitative permettant de mettre en avant les défaillances potentielles d'un produit, procédé ou processus en apportant des actions correctives ou préventives.

**c) Les définitions liées à l'AMDEC :**

Pour comprendre cette méthode, il est important de bien connaître les termes qui lui sont associés.

Le mode de défaillance : c'est la manière dont le système peut s'arrêter de fonctionner, s'écarter des spécifications prévues initialement, fonctionner anormalement, etc. Il s'exprime en terme physique.

Exemple : fuite, court-circuit, déformation, etc.

La recherche de défaillance consiste à se poser les questions suivantes :

Qu'est-ce qui ne fonctionne pas ?

Qu'est-ce qui a arrêté de fonctionner ?

Est que quelque chose s'est dégradé dans le fonctionnement du système ?

Le fonctionnement est-il intempestif ?

La cause de la défaillance : c'est l'anomalie pouvant conduire à la défaillance.

L'effet de la défaillance : ce sont les conséquences subies par l'utilisateur.

La criticité : c'est un moyen de déterminer l'acceptabilité de la situation par la combinaison de plusieurs facteurs. En fonction de son activité ou du chef de projet, la méthode de cotation peut différer.

**d) Les différents types de l'AMDEC :**

Types d'AMDEC

**AMDEC Fonctionnelle :** Analyse des défaillances et de ses causes à l'étape de la conception.

**AMDEC Produit :** Analyse les demandes des clients en termes de fiabilité. Plan de fiabilisation

**AMDEC Processus :** Analyse des risques liés aux défaillances d'un produit.

**AMDEC Moyen de Production :** Analyse les risques liés aux défaillances de la chaîne de production.

## 1-2 Terminologie :

### a) Fonction :

La norme NF EN 1325-1 définit la notion de fonction comme l'action d'un produit ou de ses constituants exprimée exclusivement en termes de finalité.

Une fonction peut être :

une fonction de service : action attendue d'un produit (ou réalisée par lui) pour répondre au besoin d'un utilisateur donné ;

**Une fonction technique** : action interne au produit (entre ses constituants) définie par le concepteur-réalisateur, dans le cadre d'une solution pour assurer les fonctions de service ;

**Une fonction principale** : fonction pour laquelle le produit ou le constituant est créé ;

**Une fonction secondaire (ou complémentaire)** : toute fonction autre que la ou les fonctions principales ;

**Une fonction d'estime (ou esthétique)** : ces fonctions, du type « être esthétique » ou « être en or » ou le paraître, n'ont pas d'usage à proprement parler ;

**Une fonction de contrainte** : elle traduit des réactions ou des résistances à des éléments du milieu extérieur, la contrainte étant l'action de ce milieu extérieur sur le moyen de production étudié.

Exemple: trier, écrire, guider, transporter.

### b) Défaillance :

Une défaillance est la cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise (norme X 60-500).

Une défaillance désigne tout ce qui paraît anormal, tout ce qui s'écarte de la norme de bon fonctionnement.

La défaillance peut être:

**Complète**: il s'agit de la cessation de la réalisation de la fonction du dispositif.

**Partielle** : il s'agit de l'altération de la réalisation de la fonction d'un dispositif.

Exemple: impossible de démarrer la voiture (défaillance complète), panne du circuit d'éclairage (défaillance partielle)

### c) Mode de défaillance :

Un mode de défaillance est la manière par laquelle un dispositif peut venir à être défaillant, c'est-à-dire à ne plus remplir sa fonction.



Le mode de défaillance est toujours relatif à la fonction du dispositif.

Il s'exprime toujours en termes physiques.

Exemple: blocage, grippage, rupture, fuite, etc.

**d) Cause de défaillance :**

Une cause de défaillance est l'événement initial pouvant conduire à la défaillance d'un dispositif par l'intermédiaire de son mode de défaillance.

Plusieurs causes peuvent être associées à un même mode de défaillance.

Une même cause peut provoquer plusieurs modes de défaillance.

Exemple: encrassement, corrosion, dérive d'un capteur.

**e) Effet de défaillance :**

L'effet d'une défaillance est, par définition, une conséquence subie par l'utilisateur.

Il est associé au couple (mode-cause de défaillance) et correspond à la perception finale de la défaillance par l'utilisateur.

Exemple: arrêt de production, détérioration d'équipement, explosion, pollution

**f) Détection :**

La détection est un phénomène ou paramètre physique, anomalie ou symptôme, pouvant être observé, détecté ou mesuré de manière précoce et traduisant l'apparition, la propagation ou l'évolution d'un mécanisme de défaillance.

**g) Indice de fréquence F :**

Indice de fréquence représente le risque que la cause potentielle de défaillance survienne et qu'elle entraîne le mode potentiel de défaillance considéré. De ce fait, la notion de fréquence est relative à une combinaison cause mode. Finalement, la fréquence s'exprime par le nombre de défaillances de l'élément sur une période donnée.

**h) Indice de gravité G :**

Indice de gravité se réfère à la gravité (ou sévérité) de l'effet de chaque défaillance, tel que ressenti par l'utilisateur. Ainsi, la notion de gravité est directement liée à l'effet de la défaillance. Par ailleurs, la gravité peut s'exprimer sous les divers aspects suivants :

- Dégradation matérielle du moyen de production ;
- Taux de disponibilité des machines ou de la ligne (durée d'arrêt) ;
- Non-conformité du produit fabriqué ;
- Répercussion sur l'environnement ;

**i) Indice de non détection :**

Indice de non détection représente la probabilité que la cause (et/ou le mode) de défaillance supposée apparue atteigne l'utilisateur. La probabilité de non détection dépend d'une part de l'existence d'une anomalie observable de manière suffisamment précoce et d'autre part des moyens de détection mis en œuvre (ou envisagés) au moment de l'étude.

#### **j) Criticité :**

Pour chaque cause de défaillance, le produit des trois indices de fréquence, gravité et non détection est effectué. Le résultat donne l'indice de Criticité.

$$C = F \times G \times D$$

A noter que la criticité d'une défaillance est associée à chaque combinaison cause mode effet. Enfin, la notion de criticité englobe les critères de fréquence, gravité et probabilité de non détection.

### **1-3 Méthodologie :**

L'AMDEC est une démarche très structurée, avec ses étapes et ses acteurs. Son conduit se déroule généralement en quatre phases.

#### **a) Préparation de l'AMDEC :**

La préparation de l'AMDEC est une étape préliminaire à ne pas négliger. Durant cette phase, on procède comme suit :

- Bien définir le problème à traiter : formaliser les objectifs recherchés et déterminer les limites de l'étude ;
- Constituer le groupe de travail : sélectionner les participants et établir les convocations aux réunions en précisant les objectifs et les limites de l'étude ;
- Déterminer le planning de travail : prévoir le nombre de réunions et intégrer les séquences de synthèse et le bilan ;
- Réunir les plans, les schémas et les historiques des incidents sur le système étudié ;

#### **b) L'animation de l'AMDEC :**

L'animation de l'AMDEC est la base de toutes les études. Elle consiste à :

- Présenter les principes de l'AMDEC ;
- Présenter le système à l'aide de son découpage fonctionnel ;
- Mettre au point et valider les barèmes de cotation (indices F, G et D) ;
- Réaliser l'analyse qualitative sur les grilles AMDEC ;
- Déterminer la criticité ;

#### **c) La synthèse de l'AMDEC :**

La synthèse de l'AMDEC est une phase indispensable, car elle permet de mettre en évidence les points critiques en se basant sur la criticité, par la suite retenir les actions correctives qui la diminueront. Elle comprend les sous phases suivantes :

- Mettre au propre les documents d'analyse (découpage fonctionnel, grilles AMDEC) ;
- Etablir le bilan des indices de criticité ;
- Présenter la Grille AMDEC ;
- Dispositions de maintenance ;

- Formation à l'exploitation ;
- Organisation logistique etc.

**d) le suivi des actions proposées :**

Le suivi est un aspect primordial pour le succès de l'AMDEC. En effet, pour toutes les mesures prises, il faut désigner des responsables et établir un plan d'action. Donc pour la réussite de cette phase, il faut :

- Veiller à la bonne application des mesures préconisées ;
- Approvisionner les moyens et ressources nécessaires à la réalisation des actions correctives ;
- Prendre en compte les mises à jours :
  - Des gammes de maintenance préventive ;
  - Des listes de pièces de rechange ;

**1-4 Barème de cotation des indices F, G et D :**

Evaluation des risques potentiels se traduit par le calcul de la criticité. En effet, elle consiste à affecter au mécanisme de défaillance un niveau de criticité élaboré à partir de trois indices indépendants qui sont la fréquence, la gravité et la probabilité de non détection.

**Fréquence :**

<b>Fréquence d'occurrence</b>		<b>Définition</b>
Très faible	1	Défaillance rare : moins d'une défaillance par an
Faible	2	Défaillance possible : moins d'une défaillance par trimestre
Moyenne	3	Défaillance fréquente : moins d'une défaillance par mois
Forte	4	Défaillance très fréquente : moins d'une défaillance par semaine

Tableau 10: Fréquence d'occurrence

**Gravité**

<b>Niveau de gravité</b>		<b>Définition</b>
Mineure	1	Défaillance mineure : arrêt de production < 2min Aucune dégradation notable
Significative	2	Défaillance significative : arrêt de production de 2min à 20min. Remis en état de courte durée ou petite réparation ; déclenchent du produit
Moyenne	3	Défaillance moyenne : arrêt de production de 20min à 60min changement matériel défectueux négligeable
Interdit	4	Défaillance catastrophique : arrêt de production > 2h, intervention lourde nécessite des moyens coûteux problèmes de sécurité du personnel

Tableau 11: Niveau de gravité

## Détection

Niveau de non détection		Définition
Détection évidente	1	Défaillance détectable à 100% Détection certaine de la défaillance Signe évident d'une dégradation Dispositif de détection automatique (alarme)
Détection possible	2	Défaillance détectable Signe de la défaillance facilement détectable mais nécessite une action particulière (visite...).
Détection improbable	3	Défaillance facilement détectable Signe d'une défaillance Difficilement détectable peu exploitable ou nécessitant Une action ou des moyens complexes (démontage...)
Détection impossible	4	Défaillance indétectable Aucun signe de la défaillance

Tableau 19: niveau de non détection

### 1-5 La grille d'AMDEC :

La grille AMDEC utilisée dans l'analyse se présente comme suit :

Machines	Éléments	Fonctions	Mode de défaillance	Causes	Effets	Détectations	G	O	D	C	Actions correctives
1	2	3	4	5	6	7				8	9

Tableau13: La grille AMDEC

- 1** Cette colonne permet d'inscrire le nom de l'élément.
- 2** Cette colonne permet d'inscrire la désignation de l'élément.
- 3** Cette colonne permet d'inscrire la fonction réalisée par l'élément lors du fonctionnement normal.
- 4** Cette colonne permet d'inscrire le mode de défaillance qui correspond à la manière dont l'élément peut être amené à ne plus assurer sa fonction.
- 5** Cette colonne permet d'inscrire les causes ayant conduit à l'apparition de la défaillance du dispositif à travers le mode de défaillance de l'élément.
- 6** Cette colonne permet d'inscrire les effets provoqués par l'apparition des modes de défaillance ; tels que perçus par l'utilisateur du dispositif.
- 7** Cette colonne permet d'inscrire les modes de détection qui sont les signes provoqués par l'apparition de la défaillance, sans qu'elle n'ait encore générée l'apparition de conséquences.
- 8** Ces colonnes permettent d'inscrire la valeur de la criticité C, calculée à partir de l'estimation des indices F, G et D.
- 9** Cette colonne permet d'inscrire l'ensemble des mesures correctives décidées par le groupe de travail, pour éliminer les points critiques.

**1-6 Tableau d'AMDEC :**

<b>Machine</b>	<b>Elément</b>	<b>Fonctions</b>	<b>Mode de défaillance</b>	<b>Causes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batteur crème</li> <li>• Pétrin à spirale</li> </ul>	Courroie d'entraînement	Transmettre le mouvement d'un entraînement à l'autre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fissure de la courroie</li> <li>• Rupture irrégulière</li> <li>• Défaut de tension</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Température trop basse ou trop haute</li> <li>• Contact avec des éléments étrangers</li> <li>• Tension excessive</li> <li>• Pollution solide ou liquide</li> </ul>
Laminoir	Deux rouleaux	permet aussi l'étalage, l'aplatissement et le découpage des pâtes alimentaires jusqu'à obtention de la forme et de l'épaisseur souhaitée.	Blocage des rouleaux	vieillessement
Four rotatif	Electrovanne	Elle permet de réguler le débit	dysfonctionnement de l'électrovanne	problème d'alimentation
Façonneuse baguette-pain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rondelle plate</li> <li>• Roulement à bille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisée pour protéger la surface de contact</li> <li>• Permettre à une pièce de tourner par rapport à une autre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rupture de rondelle</li> <li>• Usure de roulement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Défaut d'assemblage</li> <li>• Mauvaise lubrification</li> </ul>

<b>Machine</b>	<b>Effets</b>	<b>Mode de détection</b>	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>C</b>	<b>Travaux effectués</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pétrin à spirale</li> <li>• Batteur crème(mélangeur)</li> </ul>	Panne	Détection visuelle	1	2	3	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacement de courroie + vérification l'état d'échauffement des autres composants</li> <li>• contrôler le cheminement complet autour de la courroie</li> </ul>
Laminoir	Panne	Détection visuelle	4	1	2	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacement les deux rouleaux</li> </ul>
Four rotatif	Panne	Détection visuelle	2	1	3	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nettoyez le filtre de l'électrovanne</li> <li>• vérifiez l'alimentation</li> </ul>

							électrique des électrovannes
Façonneuse baguette-pain	Panne	Détection visuel	3	2	4	24	<ul style="list-style-type: none"> <li>• assurer un serrage</li> <li>• remplacement de roulement</li> </ul>

Tableau14: Tableau d' AMDEC

### 1-7 Tableau des organes et leur criticité :

D'après le tableau d'analyse d'AMDEC ci-dessus on a établi le tableau suivant qui contient les organes et leur criticité classés en ordre décroissant.

Elément	Criticité
Courroie d'entraînement	6
Rondelle plate	24
Roulement a bille	24
Rouleau	8
Electrovanne	6

Tableau 15: Tableau des organes et leur criticité

### Interprétation générale

Pour l'amélioration de la disponibilité de ces machines, il faut élaborer un plan de maintenance préventive

## 2. Application du plan de maintenance préventive :

### 2-1 Généralité :

Le Plan de Maintenance Préventive est la liste de toutes les interventions nécessaires à effectuer sur une machine ou une installation en termes de nettoyage technique, contrôle, visite, inspection et intervention de maintenance, pour la maintenir à son état de référence. Il permet une vision globale de toutes les actions à apporter à l'équipement. La liste des actions du plan de maintenance préventive détermine des actions prises en charge par les opérateurs de production dans le cadre de la maintenance autonome (MA), et celles prises en charge par l'équipe de maintenance dans le cadre de la Maintenance Professionnelle (MP)

### 2-2 L'objectif d'un plan de la maintenance préventive :

Les objectifs à accrocher par l'application d'un plan de maintenance préventive se résument comme suit :

- ✓ Améliorer le rendement des équipements
- ✓ Diminuer les heures d'arrêts
- ✓ Améliorer la qualité des services
- ✓ Assurer la sécurité des biens et du personnel
- ✓ Diminuer les coûts.

### **2-3 Les 5 étapes pour élaborer un plan de la maintenance préventive :**

Voici les 5 étapes générales à suivre pour élaborer des plans de maintenance efficaces :

Définir les opérations préventives à réaliser, en fonction de ce que préconisent le constructeur, la réglementation et le comportement des équipements ;

Définir les opérations de maintenance systématique : périodicité, moyens matériels et humains, processus opératoire, chronologie...

Définir les opérations de maintenance conditionnelle et prévisionnelle : paramètres, seuils d'alarmes, mode d'acquisition des données, périodicité...

Élaborer un dossier de maintenance préventive regroupant l'ensemble des informations, des plans d'actions et des interventions effectuées ;

Déterminer la charge de travail optimale.

### **2-4 La GMAO, un outil indispensable à la maintenance préventive :**

#### **a) définition :**

Chaque entreprise possède des équipements critiques essentiels au bon fonctionnement de son activité. Lorsque certains actifs tombent en panne, c'est parfois plusieurs centaines de milliers d'euros par minute qui sont perdus.

La maintenance est au cœur de l'activité. Et les équipes doivent pouvoir compter sur un outil fiable et adapté à leurs besoins afin d'agir au mieux dans leurs missions.

La GMAO pour **Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur**, est une solution web et mobile, faisant partie du système d'information. Conçu pour faciliter le quotidien des équipes de maintenance, elle a également pour but de permettre de garder les installations et les bâtiments utiles et nécessaires à la production en bon état afin qu'ils puissent constamment répondre aux spécifications pour lesquelles ils ont été conçus dans un souci d'efficacité et de rentabilité économique.

#### **c) objectifs et avantages de GMAO**

##### **Objectif :**

L'objectif de la GMAO est de permettre à un industriel de mieux gérer les opérations de maintenance de ses installations, lui permettant ainsi d'augmenter son efficacité et sa rentabilité. Moins de pannes sur les machines, donc plus de production, plus de satisfaction client et plus de chiffre d'affaires.

##### **Avantage :**

La GMAO offre plusieurs avantages aux industriels qui décident d'implanter cette solution dans leur système informatique et notamment :

- Amélioration du taux de disponibilité des équipements et meilleure analyse de leur durée de vie et de l'amortissement à long terme
- Réduction des coûts

- Amélioration de la gestion du stock
- Optimisation de l'organisation du service technique grâce à l'enregistrement des modes opératoires, au suivi des interventions et à l'augmentation d'actions préventives
- Inventorisation des équipements, prévention des incidents, planification et suivi des contrôles réglementaires
- Maîtrise de la qualité des services clients de l'unité et suivi de l'évolution du taux de panne grâce aux indicateurs délivrés par le logiciel
- Centralisation des documentations techniques, administratives et financières des équipements et traçabilité des historiques et des coûts liés aux opérations de maintenance effectuées sur chaque équipement
- Amélioration de la prise de décision sur le renouvellement d'un matériel, le budget maintenance interne et externe à allouer aux équipements, le choix des partenaires (fournisseurs, sous-traitants et fabricants) etc. ;

### **2-5 Application :**



## Rapport de stage d'initiation 2020/2021

Machine	Eléments	Opération de maintenance	Opération de maintenance préventive systématique	Fréquence (périodicité)	Type de ressources	Pièces nécessaire	Temps d'intervention
Pétrin a spirale	Courroie d'entraînement	Maintenance préventive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification l'état d'échauffement des composants autour de courroie</li> <li>Changement de courroie</li> </ul>	1 fois / semaine	Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thermomètre infrarouge</li> </ul>	5 min
				1 fois / année		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nouveau courroie</li> </ul>	20 min
Four rotatif	Electrovanne	Maintenance préventive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyage de filtre de l'électrovanne</li> </ul>	1 fois / mois	Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Air comprimé</li> </ul>	20 min
Façonneuse baguette-pain	Rondelle plate Roulement a bille	Maintenance préventive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lubrification</li> <li>Assure le serrage</li> </ul>	1 fois / mois	Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huile de lubrification</li> <li>Clé</li> </ul>	15 min
							20 min
Laminoir sur meuble	Rouleau	Maintenance préventive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lubrification</li> <li>Changement</li> </ul>	1 fois / mois 1 fois / année	Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Huile de lubrification</li> </ul>	10 min 10 min
						<ul style="list-style-type: none"> <li>Nouveau rouleau</li> </ul>	
Batteur mélangeur	Courroie d'entraînement	Maintenance préventive	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérification l'état d'échauffement des composants autour de courroie</li> <li>Changement de courroie</li> </ul>	1 fois / semaine	Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Thermomètre infrarouge</li> <li>Nouveau courroie</li> </ul>	5 min 20 min
				1 fois / année			

Tableau16: Application d'un plan de maintenance préventive pour le parc machine de maison EL ASSAL

## **Conclusion générale :**

Notre stage est entouré, en permettant de plus éclaircir l'état actuel de la maintenance préventif des machines dans Maison EL ASSAL, leur rôle est capital dans la production. Naturellement, le sujet proposé s'est focalisé sur quatre axes inévitablement stratégiques, tout d'abord faire une généralité sur l'entreprise, ainsi que le principe fonctionnement de chaque machine qui participe à la production, après avoir faire une généralité sur la gestion de la maintenance industrielle. Dans la troisième partie on a identifié la problématique et on a passé à la quatrième partie où on a fait une étude AMDEC des cinq machines qui pose un problème dans le processus de fabrication afin de déterminer la criticité de chaque organes, et dans la dernière partie on a élaborer le plan de maintenance préventive des machines dans Maison EL ASSAL

Etant le fruit de quatre semaines de travail à distance. Ce rapport résume à un certain point tout ce que nous avons vu durant la période de stage qui a été effectué au sein de boulangerie-pâtisserie Maison EL ASSAL qui nous permet de nous familiariser avec le milieu professionnel, et de faire une étude comparative entre la théorie et ce qui passe réellement au niveau industriel.

Finalement nous n'avons qu'à exprimer notre satisfaction envers notre relation qui s'est construite à distance avec tout le personnel de Maison EL ASSAL durant la période de stage.

## **Webographie**

### Sites web :

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Tour\\_\(machine\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tour_(machine))
- <https://www.caterpillar.com/>
- <http://www.tractafricae.com/fr/page/root/notrereseau/1148/maroc.html#.XzeyPG5KjIU>
- <https://www.clicours.com/cours-maintenance-industrielle/>

### Documents :

- <biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2017/04/TheseBennedjai-Soumaya.pdf>
- <http://dune.univangers.fr/fichiers/15001161/2017IUTGM7576/fichier/7576F.pdf>
- <https://slideplayer.fr/slide/3300473/>

## **Bibliographie**

- [1] : Support OMM (cours) \_Mr Belmir.
- [2] : Support Technologie de composant mécanique Mr Herrou
- [4] : Direction des communications, 1991 *Gestion de maintenance industrielle, du Québec*,
- [5] : Marc VENANT et Pierre Serre, 2007 *Centre de Perfectionnement FRANCIS MONNOYEUR, CAT, France*.
- [6] : CAT, 2009 service manual, 140H et 160H *standard version motor graders*.
- [7] : MEDIANA Youssouf, 2013, « *Etude du circuit hydraulique de transmission et de direction et d'équipement de niveleuse CAT 140H* », PFE / maintenance industriel, Faculté Technologie Tlemcen.